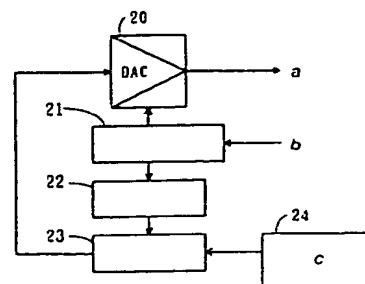


(54) ANALOG OUTPUT DEVICE

(11) 5-265658 (A) (43) 15.10.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 4-65462 (22) 24.3.1992
 (71) FUJI FACOM CORP (72) HARUO MITA(1)
 (51) Int. Cl.⁵ G06F3/05, H03M1/66

PURPOSE: To change an output waveform at real time and to output the changed waveform synchronously with an external signal.

CONSTITUTION: An analog output device for successively writing digital signals sampled and stored in a memory 24 in a digital/analog conversion part 20, converting the written digital signal into analog voltages by using an external signal as a reference and outputting the analog voltages is provided with a synchronism control means 21 for inputting an external signal into the conversion part 20, converting and outputting the written digital signals and then turning on an identification flag 22 and a writing means 23 for monitoring the identification flag 22, reading out the succeeding digital signal from the memory 24 when the identification flag is ON, writing the read signal in the conversion part 20 and then turning off the identification flag 22.



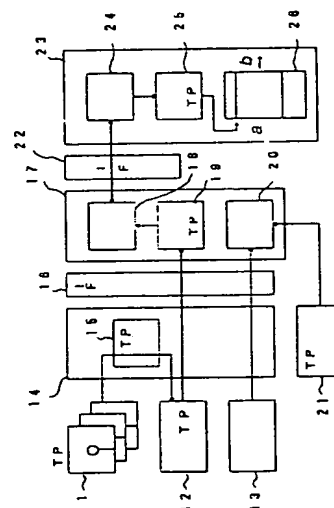
a: analog circuit, b: external signal, c: digital signal

(54) TEST PROGRAM EXECUTION PROCESSING SYSTEM

(11) 5-265660 (A) (43) 15.10.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 4-62709 (22) 19.3.1992
 (71) PFU LTD (72) TORU HAMAURA(1)
 (51) Int. Cl.⁵ G06F3/06, G06F11/22

PURPOSE: To easily attain the carrying, management, etc., of a test program.

CONSTITUTION: A portable type data processor 17 storing compressed TP 19 loaded from a set type data processor 14 is carried to a device 23 to be diagnosed and connected to the device 23 through a general purpose interface 22. The device 23 restores the TP 19 transmitted from the processor 17 and executes the restored TP 25.



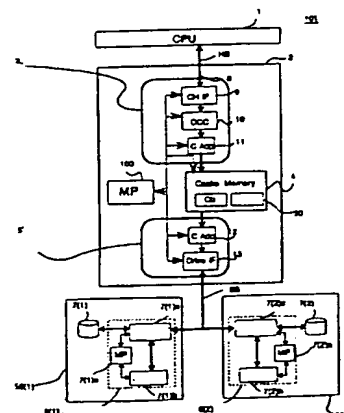
12: compressed TP, 13: maintenance data, 15: TP processing part, 18,24: communication processing part, 20: display processing part, 21: TP guidance, a: development, b: execution

(54) DISK PROCESSOR

(11) 5-265661 (A) (43) 15.10.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 5-5647 (22) 18.1.1993 (33) JP (31) 92p.10367 (32) 23.1.1992
 (71) HITACHI LTD (72) HITOSHI TSUNODA
 (51) Int. Cl.⁵ G06F3/06, G11B20/10

PURPOSE: To provide a disk processor having a comparatively simple constitution and necessitating a comparatively short data writing/reading time.

CONSTITUTION: A disk controller 2 divides writing data inputted from a CPU 1 into plural data blocks, allows a disk device 56(1) to use a shared bus SB to send one of the data blocks to the disk 56(1), and immediately after the reception of the data block by a buffer 7(1)b in the device 56(1), allows a disk device 56(2) to use the bus SB to send the succeeding data block. The operation is repeated to distributively write the writing data in both the disk devices 56(1), 56(2).



3: master interface controller, 5: slave interface controller, 20: address conversion table, 101: disk processor, 7(2)b: buffer, 7(1)c, 7(2)c: drive IF, 3(1), 3(2): drive control

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-265661

(43)公開日 平成5年(1993)10月15日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 3/06	3 0 1 Z	7165-5B		
	R	7165-5B		
G 1 1 B 20/10	D	7923-5D		

審査請求 未請求 請求項の数30(全 20 頁)

(21)出願番号 特願平5-5647

(22)出願日 平成5年(1993)1月18日

(31)優先権主張番号 特願平4-10367

(32)優先日 平4(1992)1月23日

(33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 角田 仁

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

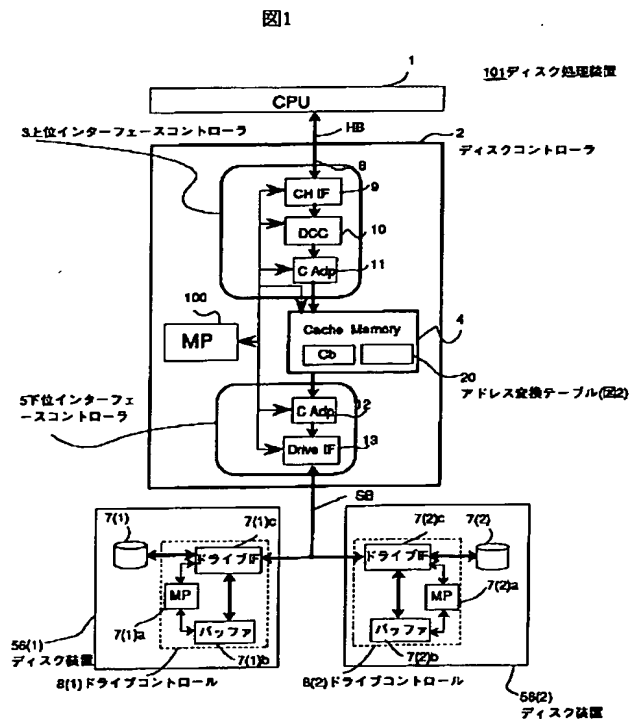
(54)【発明の名称】 ディスク処理装置

(57)【要約】

【目的】 構成が比較的簡単で且つデータの書き込み／読出し時間が比較的短くて済むディスク処理装置を提供する。

【構成】 ディスクコントローラ2は、CPU1から入力された書込データを複数のデータブロックに分割し、ディスク装置56(1)に対して共通バスSBを使用可能にして前記データブロックの一つを送り出し、そのデータブロックがディスク装置56(1)のバッファ7

(1)bに受けられたら直ちにディスク装置56(2)に対して前記共通バスSBを使用可能にして前記データブロックの次の一つを送り出し、これを繰り返し、前記書込データをディスク装置56(1)、56(2)に分散して書き込む。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディスク制御装置と、
 共通バスにより前記ディスク制御装置に接続された複数の
 のディスク装置とを有し、
 そのディスク制御装置は、外部装置より書き込み要求さ
 れたデータを複数のデータブロックに分割し、それぞれ
 のデータブロックが異なるディスク装置に分散して記憶
 されるように、それぞれのデータブロックを書き込むべ
 きディスク装置を決定する手段と、
 異なるディスク装置に書き込むべきデータブロックが順
 次転送されるように、該複数のデータブロックを、該共
 通バスを介して、該複数のディスク装置に順次転送する
 手段を有し、
 各ディスク装置は、
 少なくとも一つのデータを保持するためのディスクドラ
 イブと、
 バッファと、
 該共通バスを介してそのディスク装置に転送された一つ
 のデータブロックを該バッファに保持し、その保持され
 たデータブロックを該ディスクドライブに書き込む手段
 とを有するディスク処理装置。

【請求項 2】 該転送手段は、いずれかの先行するデータ
 ブロックをいずれかのディスク装置に転送した後、その
 先行するデータブロックに続く後続のデータブロック
 を、その先行するデータブロックをそのディスク装置が
 そこに含まれるディスクドライブに書き込むのに並行し
 て、他のディスク装置へ転送する手段を有する請求項 1
 記載のディスク処理装置。

【請求項 3】 該ディスク制御装置は、
 該外部装置より該データの書き込み位置として指定され
 た論理アドレスに応答して、該複数のデータブロックの
 各々に対して、そのデータブロックを書き込むべき、デ
 ィスク装置とその中の物理的アドレスを決定する手段を
 さらに有し、
 該転送手段は、各データブロックに対して該決定手段に
 より決定された物理的アドレスに関連する情報を、その
 データブロックとともに、そのデータブロックに対して該
 決定手段により決定されたディスク装置に転送する手段
 を有する請求項 1 記載のディスク処理装置。

【請求項 4】 該ディスク制御装置は、
 該外部装置より読み出しを要求されたデータを構成する
 複数のデータブロックの各々に対して、そのデータブロ
 ックを保持しているディスク装置を決定する手段と、
 順次異なるディスク装置に対して読み出し指令が順次転
 送されるように、該複数のディスク装置に対して、それ
 ぞれ該複数のデータブロックの一つを指定するを指定す
 る複数の読み出し指令を該共通バスを介して順次転送す
 る手段をさらに有し、
 各ディスク装置は、
 該ディスク制御装置から供給された読みだし指令に応答

して、該指令で指定されたデータブロックをそのディス
 ク装置内の該ディスクドライブから読み出し、そのディス
 ク装置内の該バッファに読み出されたデータブロック
 を格納する手段と、
 読み出されたデータブロックを該ディスク制御装置に該
 共通バスを経由して転送する手段とをさらに有し、
 該ディスク制御装置は、
 該複数のディスク装置から転送された複数のデータブロ
 ックを連結して該読み出し要求されたデータとして該外
 部装置に転送する手段をさらに有する請求項 1 記載のデ
 ィスク処理装置。

【請求項 5】 ディスク制御装置と、
 複数のディスク装置であって、複数のディスク装置グル
 ープに分割されたものと、
 それぞれ一つのディスク装置グループに対応して設けら
 れた複数の転送制御装置と、
 それぞれひとつのディスク装置に対応して設けられ、そ
 れぞれ対応するディスク装置とそのディスク装置が属す
 るディスク装置グループに対応した設けられた該複数の
 転送制御装置の一つを接続するための複数の個別バス
 と、
 該複数の転送制御装置を該ディスク制御装置に接続する
 ための共有バスとを有し、
 そのディスク制御装置は、
 外部装置から書き込み要求されたデータを複数のデータ
 ブロックに分割し、該複数のデータブロックが異なるデ
 ィスク装置に分散して書き込まれるように、各データブ
 ロックを書き込むべきディスク装置を決定する手段と、
 同一のディスク装置グループに属する異なるディスク装
 置に書き込むべきと決定された複数のデータブロックが
 データブロックグループとして、そのディスク装置グル
 ープに対応して設けられた転送制御装置に該共通バスを
 介して転送する手段であって、異なるデータブロックグ
 ループを順次該共通バスを介して複数の転送制御装置に
 順次転送するものとを有し、
 各転送制御装置は、
 バッファと、
 該共通バスを介して転送されてきたデータブロックグル
 ープに属する複数のデータブロックを該バッファに書き
 込み、該書き込まれた複数のデータブロックを、その転
 送制御装置に接続された複数のディスク装置へ、それぞ
 れのディスク装置に対応して設けられた個別バスを介し
 て並列に転送する手段とを有し、
 各ディスク装置は、
 ディスクドライブと、
 バッファと、
 そのディスク装置が接続された転送制御装置から転送さ
 れたデータブロックをそのバッファに書き込み、その書
 き込まれたデータブロックをそのディスクドライブに書
 き込む手段とを有するディスク処理装置。

【請求項6】該ディスク制御装置に含まれた該転送手段は、いずれかのディスク装置グループに書き込まれるべき一つのデータブロックグループをそのディスク装置グループに対応して設けられた一つの転送制御装置に転送した後、他のディスク装置グループに書き込まれるべき他のデータブロックグループを、その、他のディスク装置グループに対応して設けられた他の転送制御装置へ、その一つのデータブロックグループに属する複数のデータブロックがその転送制御装置からそのディスク装置グループに属する複数のディスク装置に転送され、それらに書き込まれるのに並行して転送する手段を有する請求項5記載のディスク処理装置。

【請求項7】該ディスク制御装置は、該外部装置から読み出しを要求されたデータを構成する複数のデータブロックを決定し、各決定されたデータブロックを保持するディスク装置を決定する手段と、それぞれ互いに同一のディスク装置グループに保持されていると決定された複数のデータブロックからなる複数のデータブロックグループに対する複数の読み出し指令を、該共通バスを介してそのディスク装置グループに対応して設けられた転送制御装置に転送する手段であって、異なるデータブロックグループに対する複数の読み出し指令を異なる転送制御装置に該共通バスを介して順次転送するものとをさらに有し、各転送制御装置は、該ディスク制御装置から供給されたデータブロックグループの読みだし指令に応答してそのデータブロックグループを構成する複数のデータブロックの読み出し指令をその転送制御装置に接続された複数のディスク装置に、それぞれのディスク装置内に対応して設けられた個別バスを介して並列に転送する手段をさらに有し、各ディスク装置は、そのディスク装置が接続された転送制御装置からのデータブロックの読み出し指令に応答して、そのディスク装置に含まれたディスクドライブからその読み出し指令で指定されたデータブロックを読み出し、そのディスク装置内のバッファに読み出されたデータブロックを格納する手段と、該読み出されたデータブロックを該転送制御装置にそのディスク装置に接続された個別バスを経由して転送する手段とをさらに有し、各転送制御装置は、それに接続された複数のディスク装置から転送された複数のデータブロックからなるデータブロックグループを該ディスク制御装置に該共通バスを介して転送する手段をさらに有し、該ディスク制御装置は、該複数の転送制御装置から転送された複数のデータブロックグループを連結して該外部装置に読みだしデータとして転送する手段をさらに有する請求項5記載のディスク

ク処理装置。

【請求項8】ディスク制御装置と、複数のディスク装置であって、それぞれ複数のディスク装置からなる複数のディスク装置グループに分割されたものと、それぞれ一つのディスク装置グループに対応して設けられ、それぞれ対応するディスク装置グループに属する複数のディスク装置を該ディスク制御装置に接続するための、複数の共通バスとを有し、そのディスク制御装置は、外部記憶装置から書き込みを要求されたデータを複数のデータブロックに分割し、それぞれのデータブロックを書き込むべきディスク装置を決定する手段と、同一のディスク装置グループに書き込まれるべきと決定された複数のデータブロックからなるデータブロックグループを、そのディスク装置グループに対応して設けられた共通バスを介してそのディスク装置グループに属する複数のディスク装置に順次転送する手段であって、異なるデータブロックグループを異なる共通バスを介して並列の転送するものとを有し、各ディスク装置は、少なくとも一つのデータを保持するためのディスクドライブと、バッファと、そのディスク装置が属するディスク装置グループに対して設けられた共通バスを介してそのディスク装置に転送された一つのデータブロックを該バッファに書き込み、その書き込まれたデータブロックを該バッファから該ディスクドライブに転送する制御手段とを有するディスク処理装置。

【請求項9】該転送手段は、各データブロックグループに属する一つのデータブロックをいずれかのディスク装置に転送した後、そのデータブロックをそのディスク装置がそこに含まれるディスクドライブに書き込むのに並行して、そのデータブロックグループに属し、そのデータブロックに続く次のデータブロックを、他のディスク装置へ転送するように、各データブロックグループに属する複数のデータブロックを転送する手段を有する請求項8記載のディスク処理装置。

【請求項10】該ディスク制御装置は、該外部記憶装置から読み出しを要求されたデータを構成する複数のデータブロックを保持している複数のディスク装置を決定する手段と、読み出すために、複数の読み出し指令を該複数のディスク装置に転送する手段であって、互いに同一のディスク装置グループに属する複数のディスク装置に保持されていると決定された複数のデータブロックの読みだし指令を、そのディスク装置グループに対応して設けられた共通バスを介して順次該複数のディスク装置に転送する手段であって、他のディスク装置

ループに対する複数の他の読み出し指令を該複数の読み出し指令と並行して転送するものとをさらに有し、各ディスク装置は、
 該ディスク制御装置から供給された読みだし指令にตอบสนองして該指令で指定されたデータブロックをそのディスク装置内のディスクドライブから読み出し、そのディスク装置内のバッファに読み出されたデータブロックを格納する手段と、
 読み出されたデータブロックを該ディスク制御装置にそのディスク装置に接続されたが共通バスを經由して転送する手段とをさらに有し、
 該ディスク制御装置は、
 該複数のディスク装置から転送された複数のデータブロックを連結して読みだしデータを形成する手段をさらに有する請求項 8 記載のディスク処理装置。

【請求項 1 1】ディスク制御装置と、
 共通バスにより前記ディスク制御装置に接続された複数のディスク装置とを有し、
 該ディスク制御装置は、
 外部装置から書き込みを要求された複数のデータブロックが該複数のディスク装置に分散して記憶されるように、該複数のデータブロックのそれぞれを書き込むべきディスク装置を決定する手段と、
 異なるディスク装置に書き込まれるべきデータブロックが順次転送されるように、該複数のデータブロックを該共通バスを介してそれぞれを書き込むべきディスク装置に順次転送する手段を有し、
 各ディスク装置は、
 少なくとも一つのデータを保持するためのディスクドライブと、
 バッファと、
 該共通バスを介してそのディスク装置に転送された一つのデータブロックを該バッファに保持し、その保持されたデータブロックを該ディスクドライブに書き込む手段とを有するディスク処理装置。

【請求項 1 2】該転送手段は、いずれかの先行するデータブロックをいずれかのディスク装置に転送した後、その先行するデータブロックに続く後続のデータブロックを、その先行するデータブロックをそのディスク装置がそこに含まれるディスクドライブに書き込むのに並行して、他のディスク装置へ転送する手段を有する請求項 1 1 記載のディスク処理装置。

【請求項 1 3】該ディスク制御装置は、該外部装置が指定した書き込みデータを分割して複数のデータブロックを生成する手段を更に有し、
 該決定手段は、該生成された複数のデータブロックの書き込むべきディスク装置を決定する手段からなる請求項 1 1 記載のディスク処理装置。

【請求項 1 4】該ディスク制御装置は、
 該外部装置から読み出しを要求された複数のデータブ

ックが保持されているディスク装置を決定する手段と、
 該複数のデータブロックに対する複数の読み出し指令を、該共通バスを介して該複数のディスク装置に対して、異なるディスク装置に保持されたデータブロックに対して読み出し指令が順次転送されるように、順次転送する手段をさらに有し、
 各ディスク装置は、
 該ディスク制御装置から供給された読み出し指令にตอบสนองして、該指令で指定されたデータブロックをそのディスク装置内の該ディスクドライブから読み出し、そのディスク装置内の該バッファに読み出されたデータブロックを格納する手段と、
 読み出されたデータブロックを該ディスク制御装置に該共通バスを經由して転送する手段とをさらに有する請求項 1 1 記載のディスク処理装置。

【請求項 1 5】該読みだし要求の転送手段は、いずれかの先行するデータブロックに対する読みだし要求をいずれかのディスク装置に転送した後、その先行するデータブロックに続く後続のデータブロックに対する読みだし要求を、その先行するデータブロックをそのディスク装置がそこに含まれるディスクドライブから読み出すのに並行して、他のディスク装置へ転送する手段を有する請求項 1 4 記載のディスク処理装置。

【請求項 1 6】該ディスク制御装置は、
 該外部装置が指定した読み出すべきデータを特定する情報に基づいて、該読み出すべきデータを構成する複数のデータブロックを判別する手段をさらに有し、
 該読み出すべきデータブロックを保持するディスク装置を決定する手段は、該判別手段により判別された複数のデータブロックを保持しているディスク装置を決定する手段からなる請求項 1 4 記載のディスク処理装置。

【請求項 1 7】ディスク制御装置と、
 複数のディスク装置であって、複数のディスク装置グループに分割されたものと、
 それぞれ一つのディスク装置グループに対応して設けられた複数の転送制御装置と、
 それぞれ一つのディスク装置に対応して設けられ、それぞれ対応するディスク装置とそのディスク装置が属するディスク装置グループに対応した設けられた該複数の転送制御装置の一つを接続するための複数の個別バスと、

該複数の転送制御装置を該ディスク制御装置に接続するための共有バスとを有し、
 そのディスク制御装置は、
 外部装置から書き込み要求された複数のデータブロックが該複数のディスク装置に分散して書き込まれるように、各データブロックを書き込むべきディスク装置を決定する手段と、
 同一のディスク装置グループに属する異なるディスク装置に書き込むべきと決定された複数のデータブロックか

らなるデータブロックグループを、そのディスク装置グループに対応して設けられた転送制御装置に該共通バスを介して転送する手段であって、異なるデータブロックグループを順次該共通バスを介して複数の転送制御装置に順次転送するものとを有し、

各転送制御装置は、

バッファと、

該共通バスを介して転送されてきたデータブロックグループに属する複数のデータブロックを該バッファに書き込み、該書き込まれた複数のデータブロックを、その転送制御装置に接続された複数のディスク装置へ、それぞれのディスク装置に対応して設けられた個別バスを介して並列に転送する手段とを有し、

各ディスク装置は、

ディスクドライブと、

バッファと、

そのディスク装置が接続された転送制御装置から転送されたデータブロックをそのバッファに書き込み、その書き込まれたデータブロックをそのディスクドライブに書き込む手段とを有するディスク処理装置。

【請求項 18】該ディスク制御装置に含まれた該転送手段は、いずれかのディスク装置グループに書き込まれるべき一つのデータブロックグループをそのディスク装置グループに対応して設けられた一つの転送制御装置に転送した後、他のディスク装置グループに書き込まれるべき他のデータブロックグループを、その、他のディスク装置グループに対応して設けられた他の転送制御装置へ、その一つのデータブロックグループに属する複数のデータブロックがその転送制御装置からそのディスク装置グループに属する複数のディスク装置に転送され、それらに書き込まれるのに並行して転送する手段を有する請求項 17 記載のディスク処理装置。

【請求項 19】該ディスク制御装置は、

該外部装置からの書き込み要求が指定したデータを分割して複数のデータブロックを生成する手段をさらに有し、

該決定手段は、該生成されたデータブロックを保持するディスク装置を決定する手段からなる請求項 17 記載のディスク処理装置。

【請求項 20】該ディスク制御装置は、

該外部装置から読み出しが要求された複数のデータブロックを保持するディスク装置を判別する手段と、それぞれ互いに同一のディスク装置グループに保持されていると決定された複数のデータブロックからなる複数のデータブロックグループに対する複数の読み出し指令を、該共通バスを介してそのディスク装置グループに対応して設けられた転送制御装置に転送する手段であって、異なるデータブロックグループに対する複数の読み出し指令を異なる転送制御装置に該共通バスを介して順次転送するものとをさらに有し、

各転送制御装置は、

該ディスク制御装置から供給されたデータブロックグループの読みだし指令に応答してそのデータブロックグループを構成する複数のデータブロックの読み出し指令をその転送制御装置に接続された複数のディスク装置に、それぞれのディスク装置内に対応して設けられた個別バスを介して並列に転送する手段をさらに有し、

各ディスク装置は、

そのディスク装置が接続された転送制御装置からのデータブロックの読み出し指令に応答して、そのディスク装置に含まれたディスクドライブからその読み出し指令で指定されたデータブロックを読み出し、そのディスク装置内のバッファに読み出されたデータブロックを格納する手段と、

該読み出されたデータブロックを該転送制御装置にそのディスク装置に接続された個別バスを経由して転送する手段とをさらに有し、

各転送制御装置は、

それに接続された複数のディスク装置から転送された複数のデータブロックからなるデータブロックグループを該ディスク制御装置に該共通バスを介して転送する手段をさらに有し、

該ディスク制御装置は、

該複数の転送制御装置から転送された複数のデータブロックグループを連結して該外部装置に読みだしデータとして転送する手段をさらに有する請求項 7 記載のディスク処理装置。

【請求項 21】該ディスク制御装置は、

該外部装置が指定した読み出すべきデータを特定する情報に基づいて、該読み出すべきデータを構成する複数のデータブロックを判別する手段をさらに有し、該読み出すべきデータブロックを保持するディスク装置を判別する手段は、該複数のデータブロックの判別手段により判別された該複数のデータブロックを保持しているディスク装置を判別する手段からなる請求項 20 記載のディスク処理装置。

【請求項 22】ディスク制御装置と、

複数のディスク装置であって、それぞれ複数のディスク装置からなる複数のディスク装置グループに分割されたものと、

それぞれ一つのディスク装置グループに対応して設けられ、それぞれ対応するディスク装置グループに属する複数のディスク装置を該ディスク制御装置に接続するための、複数の共通バスとを有し、

そのディスク制御装置は、

外部記憶装置から書き込みを要求された複数のデータブロックを書き込むべきディスク装置を決定する手段と、同一のディスク装置グループに書き込まれるべきと決定された複数のデータブロックからなるデータブロックグループを、そのディスク装置グループに対応して設けら

れた共通バスを介してそのディスク装置グループに属する複数のディスク装置に順次転送する手段であって、異なるデータブロックグループを異なる共通バスを介して並列の転送するものとを有し、

各ディスク装置は、

少なくとも一つのデータを保持するためのディスクドライブと、

バッファと、

そのディスク装置が属するディスク装置グループに対して設けられた共通バスを介してそのディスク装置に転送された一つのデータブロックを該バッファに書き込み、その書き込まれたデータブロックを該バッファから該ディスクドライブに転送する制御手段とを有するディスク処理装置。

【請求項 2 3】該転送手段は、各データブロックグループに属する一つのデータブロックをいずれかのディスク装置に転送した後、そのデータブロックをそのディスク装置がそこに含まれるディスクドライブに書き込むのに並行して、そのデータブロックグループに属し、そのデータブロックに続く次のデータブロックを、他のディスク装置へ転送するように、各データブロックグループに属する複数のデータブロックを転送する手段を有する請求項 2 2 記載のディスク処理装置。

【請求項 2 4】該ディスク制御装置は、

該外部装置からの書き込み要求が指定したデータを分割して複数のデータブロックを生成する手段をさらに有し、

該決定手段は、該生成されたデータブロックを保持するディスク装置を決定する手段からなる請求項 2 2 記載のディスク処理装置。

【請求項 2 5】該ディスク制御装置は、

該外部記憶装置から読み出しを要求された複数のデータブロックを保持している複数のディスク装置を判別する手段と、

読み出すために、複数の読み出し指令を該複数のディスク装置に転送する手段であって、

互いに同一のディスク装置グループに属する複数のディスク装置に保持されていると決定された複数のデータブロックの読みだし指令を、そのディスク装置グループに対応して設けられた共通バスを介して順次該複数のディスク装置に転送する手段であって、他のディスク装置グループに対する複数の他の読み出し指令を該複数の読み出し指令と並行して転送するものとをさらに有し、

各ディスク装置は、

該ディスク制御装置から供給された読みだし指令に応答して該指令で指定されたデータブロックをそのディスク装置内のディスクドライブから読み出し、そのディスク装置内のバッファに読み出されたデータブロックを格納する手段と、

読み出されたデータブロックを該ディスク制御装置にそ

のディスク装置に接続されたが共通バスを経由して転送する手段とをさらに有する請求項 2 2 記載のディスク処理装置。

【請求項 2 6】該ディスク制御装置は、

該外部装置が指定した読み出すべきデータを特定する情報に基づいて、該読み出すべきデータを構成する複数のデータブロックを判別する手段をさらに有し、

該読み出すべきデータブロックを保持するディスク装置を判別する手段は、該複数のデータブロックの判別手段により判別された該複数のデータブロックを保持しているディスク装置を判別する手段からなる請求項 2 5 記載のディスク処理装置。

【請求項 2 7】第 1 ディスクと第 2 ディスクとを備え、第 1 ディスクに対するデータ書込位置と第 2 ディスクに対するデータ書込位置とを 1 / 2 回転分ずらせる書込制御手段と、第 1 ディスクに対するデータ読出位置と第 2 ディスクに対するデータ読出位置とを一致させて同時にデータをサーチし先にデータを検出したディスクからデータを読み出す読出制御手段とを具備することを特徴とするディスク処理装置。

【請求項 2 8】請求項 2 7 に記載のディスク処理装置において、書込制御手段は、第 1 ディスクと第 2 ディスクとを同期回転させると共に第 1 ディスクに対するデータ書込タイミングより第 2 ディスクに対するデータ書込タイミングを 1 / 2 回転分遅らせることを特徴とするディスク処理装置。

【請求項 2 9】第 1 ディスクと第 2 ディスクとを備え、第 1 ディスクに対するデータ書込位置と第 2 ディスクに対するデータ書込位置とを一致させて同時にデータを書き込む書込制御手段と、第 1 ディスクに対するデータ読出位置より第 2 ディスクに対するデータ読出位置を 1 / 2 回転分ずらせて同時にデータをサーチし先にデータを検出したディスクからデータを読み出す読出制御手段とを具備することを特徴とするディスク処理装置。

【請求項 3 0】請求項 2 9 に記載のディスク処理装置において、読出制御手段は、第 2 ディスクに対してデータの書き込みを行うときは第 1 のヘッドを用い、第 2 ディスクからデータの読み出しを行うときは前記第 1 のヘッドより 1 / 2 回転分ずらせた位置に設けられた第 2 のヘッドを用いることを特徴とするディスク処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【産業上の利用分野】本発明は、複数のディスク装置にデータを分散して記憶するディスク処理装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】図 1 3 は、従来のディスク処理装置の一例の構成図である。

【0 0 0 3】このディスク処理装置 5 0 1 は、ディスクコントローラ 5 2 と、1 台のディスク装置 5 6 とからなり、CPU 1 に接続されている。

【0004】ディスク装置56は、1台の実ドライブ7を有している。

【0005】書き込みを例に説明する。

【0006】CPU1は、ホストバスHBを介して、ディスクコントローラ52に書込データを送る。ディスクコントローラ52からディスク装置56内の実ドライブ7へはSCSIインターフェースにおける処理方法で処理される。

【0007】データの読出しの際は、上記処理を逆に繰り返し、ディスク装置56から、CPU1へ読出データを送り出す。

【0008】上記ディスク処理装置501では、実ドライブ7が持つローカルバッファ7bの容量の単位で何回もデータを書込み／読出しするため、非常に時間がかかる。そこで、従来、図14に示すようなディスク処理装置601が提案されている。D. Patterson, G. Gibson, and R. H. Kartz: A Case for Redundant Arrays of Inexpensive Disks (RAID), in ACM SIGMOD Conference, Chicago, IL, (June 1988) ではデータを分割して並列に処理を行うディスクアレイ (Level 3) とデータを分散して、独立に扱うディスクアレイ (Level 5) について、その性能および信頼性の検討結果が報告されている。

【0009】このディスク処理装置601は、ディスクアレイ構成を取っており、ディスクコントローラ62と、2台のディスク装置56(1)、56(2)とからなり、CPU1に接続されている。

【0010】ディスク装置56(1)、56(2)は、ディスクコントローラ62にそれぞれSCSIバスSBを介して並列に接続されている。また、ディスク装置56(1)、56(2)は、それぞれ1台の実ドライブ7(1)、7(2)を有している。

【0011】CPU1は、ホストバスHBを介して、ディスクコントローラ62に書込データを送る。

【0012】ディスクコントローラ62は、受け取った書込データをバッファCbに保持する。そして、バッファCbのデータをローカルバッファ7(1)b、7(2)bの容量に分割し、ローカルバッファ7(1)bの容量の分割したデータをディスク装置56(1)に送り、ローカルバッファ7(2)bの容量の分割したデータをディスク装置56(2)に送る。各データを各ディスク装置56(1)、56(2)に送る処理は、図13のディスク処理装置501における処理と同様である。

【0013】データの読出しの際は、上記処理を逆に行う。すなわち、各ディスク装置56(1)、56(2)からデータをそれぞれ読出し、ディスクコントローラ17で各データを結合して読出データとし、CPU1へ送る。

【0014】上記ディスク処理装置601では、データをローカルバッファ7(1)bまたは7(2)bの容量の大きさの複数のデータブロックに分割して並行にディ

スク装置56(1)、56(2)に書込み／読出しするため、図13のディスク処理装置501の1/2の時間で済む。

【0015】他の公知技術として、同一のデータを複数のドライブに並行して書き込む。いわゆる、多重ディスク装置がある。例えば通常のデータ読出し時には、両方のドライブの内、早く読出し可能になったものからデータを読み出すので、単一のドライブから読み出す場合より早く読み出すことができる。

10 【0016】

【発明が解決しようとする課題】図13のディスク処理装置501は、構成が簡単であるが、先に述べたように処理するデータ量が大きい場合、そのデータをローカルバッファ7bの大きさのデータブロックに分割してそれらを順次処理するため、データを書込み／読出しするのに時間がかかる問題点がある。

20 【0017】一方、図14のディスク処理装置601は、データを書込み／読出しする時間が短くて済むが、ディスク装置の並列数だけSCSIバスSBを必要とし、構成が複雑になる問題点がある。

【0018】また上記多重処理装置では、複数のドライブが非同期に回転されているため、2つのドライブの回転符号時間がほとんど同じであるということが起こり、この場合、二つのドライブを使用してもデータ読出し開始までの時間は余り早くならない。

【0019】そこで、本発明の第1の目的は、構成が比較的簡単で、且つ、データの書込み／読出し時間が比較的短くて済むディスク処理装置を提供することにある。

30 【0020】また、本発明の第2の目的は、データの読出し時間を短縮することが出来る多重処理ディスク装置を提供することにある。

【0021】

【課題を解決するための手段】本願発明による第1のディスク処理装置では、複数のディスク装置は1本の共通バスによりディスク制御装置に接続され、そのディスク制御装置は、外部から入力された書込データを分割して得られる複数のデータブロックを、前記複数のディスク装置に前記共通バスを使用して順次送り出す手段を有し、各ディスク装置は、そこに送られたデータブロックを保持するバッファと、実ドライブと、そのデータブロックの次のデータブロックが該共通バスを介して他のディスク装置に転送されるのに並行して、その保持されたデータブロックを実ドライブに書き込む手段とを有する。

40 【0022】本願発明による第2のディスク処理装置では、複数のディスク装置は複数のグループにグループ分けされ、各グループのディスク装置はそれぞれ1本の共通バスによりディスク制御装置に接続され、そのディスク制御装置は、各グループに対して前述のデータ転送を並列に行う。

【0023】本願発明による第3のディスク処理装置では、互いに同期して回転される第1ディスクと第2ディスクと、第1ディスクに対するデータ書込位置と第2ディスクに対するデータ書込位置とを1/2回転分ずらせる手段と、第1ディスクと第2ディスクとについてデータをサーチし先にデータを読み出し可能となったディスクからデータを読み出す手段とを具備する。

【0024】本願発明による第4のディスク処理装置では、互いに同期して回転される第1ディスクと第2ディスクと、第1ディスクと第2ディスクの互いに同じデータ書込位置にデータを書き込む手段と、第1ディスクに対するデータ読出位置より第2ディスクに対するデータ読出位置を1/2回転分ずらせてデータをサーチし先にデータを読み出し可能となったディスクからデータを読み出す読出制御手段とを具備する。

【0025】

【作用】本願発明による第1または第2のディスク処理装置では、1本の共通バスに複数のディスク装置を接続するから、構成が簡単である。また、各ディスク装置にバッファを備えディスクへのアクセスを一つのディスク装置が行っているのとオーバーラップさせて他のディスク装置のバッファに共通バスを介してデータ転送を行うので、無駄な待機時間が少なくなり、全体としてのデータの書込み/読出し時間を短縮することが出来る。

【0026】本願発明による第3または第4のディスク処理装置では、読出しに用いるヘッドから観たとき、第1ディスクと第2ディスクとで同一データの書込位置が1/2回転ずれている。このため、最大1/2回転時間だけ待つと、第1ディスクまたは第2ディスクのいずれかでデータの先頭を検出できる。そこで、平均読出時間を1/4回転時間に短縮できる。

【0027】

【実施例】以下、図に示す実施例により本発明をさらに詳細に説明する。なお、これにより本発明が限定されるものではない。

【0028】(第1実施例)図1は、本発明の第1実施例によるディスク処理装置101の全体構成図である。

【0029】このディスク処理装置101は、ディスクコントローラ2と、2台のディスク装置56(1)、56(2)とからなり、CPU1に接続されている。

【0030】ディスクコントローラ2は、上位インタフェースコントローラ3と、システム全体を制御するマイクロプロセッサMPとキャッシュメモリ4と、下位インタフェースコントローラ5とを収容している。

【0031】上位インタフェースコントローラ3内のチャンネルインターフェース回路(CHIF)9は、CPU1とディスクコントローラ2間のチャンネルバス8のインタフェースを制御する。データ制御回路(DCC)10はディスクコントローラ2内のデータ転送制御を行ない、チャンネル側のキャッシュアダプタ回路(CAd

p)11はキャッシュメモリ4とCPU1との間のデータの出し入れを制御する。

【0032】キャッシュメモリ4は、データを一時的に記憶するバッファCbとキャッシュメモリ4内のデータを管理する制御回路(図示せず)からなる。バッファCbの内部の適当な領域にアドレス変換用のテーブル20(図2)が格納されている。

【0033】下位インタフェースコントローラ5はディスク装置側のキャッシュアダプタ回路(CAdp)12と、ディスクコントローラ2とディスク装置56

(1)、56(2)との間のSCSIバスSBのインタフェースを制御するディスク装置インターフェース回路(DriveIF)13により構成される。

【0034】ディスク装置56(1)、56(2)は、ディスクコントローラ2に1本のSCSIバスSBにより接続されている。また、本実施例ではディスク装置56(1)、56(2)は、それぞれ1台の実ドライブ7(1)、7(2)とドライブコントロール8(1)、8(2)を有している。

【0035】各ドライブコントロール8(1)又は8(2)は、バッファ7(1)bまたは7(2)bとドライブインタフェース7(1)cまたは7(2)c、これらを制御するマイクロプロセッサ7(1)aまたは7(2)aとよりなる。本実施例は、スカジーバスSBを時分割に切り換えて使用する所に特徴がある。

【0036】次に、データ書込み処理の手順を説明する。処理手順は基本的とは先に述べたSCSIの処理手順に従うものとする。SCSIインターフェースにおける処理方法の詳細についてはANSI, X3.131-1986 Small Computer System Interface (SCSI) (ANSI, 1986)に詳細に開示されている。

【0037】CPU1は、ホストバスHBを介して、ディスクコントローラ2に、書込み要求と書込み先のアドレスとしてボリュームNoとボリューム内アドレスとを送り、これとともに書込データを送る。現在CPU1に指定する一つのボリューム番号のディスク装置は、本実施例では二つのディスク装置56(1)、(2)により実現されるため、CPUが指定するボリューム番号およびボリューム内アドレスは、論理ボリューム番号および論理アドレスとして処理される。アドレス変換用テーブル20は、CPU1が指定するこれらのアドレス情報を実ボリューム番号および実ボリューム内アドレスに変換するためのものである。なお、本実施例では、簡単化のために、CPU1が書き込む又は読み出すデータは一定長と仮定する。勿論、本発明は、固定長の任意の整数倍の長さのデータあるいは任意の可変長のデータを処理する場合にも適用可能である。

【0038】MP100の指示により、CPU1から転送されてきたこれらの情報をチャンネルインタフェース回

路9はプロトコル変換を行ない、ホストバスHBでの転送速度からディスクコントローラ2内での処理速度に速度調整してデータ制御回路(DCC)10に送る。データ制御回路10は、これらの情報の内、要求とアドレスとをMP100に送る。MP100はCPU1より発行された要求が読みだし要求か書き込み要求かを解読する。MP100はさらに、アドレス変換テーブル20によりCPU1が指定したアドレス(論理ボリュームNo., 論理アドレス)を実アドレスに変換する。すなわち、CPU1から送られてきた論理ボリュームNo. と論理アドレスを、実際にデータが格納されているディスク装置の装置アドレスである実ボリュームNo. と、実際にデータが格納されている実ドライブ内位置を示すドライブ内アドレスに変換する。

【0039】より具体的には、アドレス変換テーブル20は、図2に示すように、メインテーブル20aとサブテーブル20bとからなる。メインテーブル20aは、論理ボリュームNo. と論理アドレスとの組みをアドレステーブルポイントに変換するためのテーブルである。各アドレステーブルポイントは、実ボリュームNo. とサブ論理アドレスとからなる。サブテーブル20bは、アドレステーブルポイントをドライブ内アドレスに変換するための表である。

【0040】本実施例では、CPUが指定した書き込みデータは4つのデータブロックa, b, c, dに分割されて2つのドライブ56(1), 56(2)に書き込まれるようになっている。

【0041】したがって、CPU1が指定した論理ボリュームNo. と論理アドレスとの一つ組に対して4つのアドレステーブルポイントがメインテーブル20aに格納され、かつ、それぞれのアドレステーブルポイントが交互に異なる実ドライブNo. を含むようになっている。各アドレステーブルポイント内のサブ論理アドレスは、ドライブ内アドレスを識別するのに用いる論理アドレスであり、4つのブロックa, b, c, dに対して順次大きさが変わる、例えば、順次大きくなるアドレスとなり、かつ、それらの値は、同一の実ドライブ内で一意に定められる。

【0042】サブテーブル20bは、各アドレステーブルポイント(すなわち、論理アドレスの組)に対して、ドライブ内アドレスを保持するとともに、そのデータがキャッシュメモリ4内に保持されているときには、キャッシュ内アドレスを保持するようになっている。

【0043】以上に述べたアドレス変換テーブル20内の情報の格納は、CPU1から同一名称のデータの書き込み要求が最初にあったときになされる。すなわち、その際には、MP100により、その要求で要求された容量の1/4の大きさの4つの領域を、ドライブ7

(1), 7(2)の空き領域からそれぞれ二つづつ選択し、このテーブル20に、その4つの空き領域に関して

図2に示すいろいろの情報を登録する。

【0044】以下の説明では、現在処理中の書き込み要求は、最初の書き込み要求ではなく、この書き込み要求が対象とする領域はすでにドライブ7(1), 7(2)に確保されているものと仮定する。

【0045】なお、本実施例ではディスクコントローラ2内においてサブ論理アドレスをDrive内アドレスに変換しているが、この変換をディスク装置の内で行なうことも可能である。

10 【0046】一方、CPU1からの書き込みデータは、キャッシュアダプタ11に転送され、その回路によりキャッシュメモリ4内のバッファCbに格納される。この時、アドレス変換用テーブル20内にキャッシュ内アドレスを登録する。この結果、キャッシュメモリ4内に溜めているデータに対しその後更新要求が発行された場合は、アドレス変換テーブル20のキャッシュ内アドレスに従いキャッシュメモリ4内のデータを書き替えることが可能になる。

20 【0047】この様にキャッシュメモリ4にデータを格納したのをMP100が確認したら、MP100は書き込み処理の完了報告をCPU1に対し報告する。

【0048】次に、MP100は、CPU1が指定したデータを分割して得られる4ブロックの内、ディスク装置56(1)へ書き込まれるべき最初のデータブロックaをバッファCbから取り出し、SCSIバスSBにディスク装置56(1)をコネクストし、データブロックaとそれに割りあてられたアドレステーブルポイント(今の例ではPVol#1とPADL1.1)からなる識別子と書き込み要求とドライブ内アドレスとを下位インタフェースコントローラ5のドライブインタフェース回路13からディスク装置56(1)に送る。ドライブインタフェース回路13はディスク装置56(1)へのデータブロックaの転送終了後、SCSIバスSBからディスク装置56(1)をディスコネクストする。

40 【0049】次に、MP100は同様に、ディスク装置56(2)へ書き込まれるべき最初のデータブロックbをバッファCbから取り出し、SCSIバスSBにディスク装置56(2)をコネクストし、次の識別子(今の例ではPVol#2, PADL1.2)と、データブロックbとドライブ内アドレスと書き込み要求とを下位インタフェースコントローラ5のドライブインタフェース回路13からディスク装置56(2)に送る。ドライブインタフェース回路13はディスク装置56(2)へのデータブロックbの転送終了後SCSIバスSBからディスク装置56(2)をディスコネクストする。

50 【0050】この間ディスク装置56(1)では、ドライブインタフェース7(1)cにより、すでに送られてきたデータブロックaと識別子とドライブ内アドレスとを受信し、MP7(1)aによりローカルバッファ7(1)bに保持する。そして、MP7(1)aは、ロー

カルバッファ 7 (1) b からこのデータブロックと識別子をこのドライブ内アドレスが示すドライブ 7 (1) 内位置に書き込む。こうして、データブロック b の転送と並行してデータブロック a がドライブ 7 (1) に書き込まれる。ドライブコントローラ 7 (1) c は、ローカルバッファ 7 (1) b が空になると、その旨をディスクコントローラ 2 に通知し、次のデータブロックの転送を要求する。一方、ディスク装置 56 (2) は、データブロック a のドライブへの書き込みと並行してデータブロック a の場合と同様に送られてきたデータブロック b を識別子をローカルバッファ 7 (2) b に保持した後ディスクに書き込む。以下、同様にして、次のデータブロック c と d がそれぞれディスク装置 56 (1)、(2) に書き込まれる。

【0051】このように、本実施例では、2つのディスク装置 56 (1)、56 (2) に交互にバス SB を介してデータブロックが転送される。

【0052】図 3 は以上の書き込み処理を示したものである。本実施例では、スカジーバス SB を切り替えて使用するが、一つのデータブロックの転送に要する時間がそのデータブロックをドライブに書き込む時間に比べて少ない。従って、実質的に、二つのディスク装置 56

(1)、(2) が並列に動作している状態に近くなる。この結果、本実施例での書き込みのための所要時間は、図 14 のディスク処理装置 601 の場合よりややかかる程度であり、比較的短時間である。

【0053】次に、図 4、図 5 を参照してデータ読出し処理の手順を説明する。

【0054】CPU 1 は、チャンネルバス 8 を介して、ディスクコントローラ 2 に、読出し要求と読出し先の論理ボリューム No. と論理アドレスとを送る。

【0055】MP 100 が読出し要求のコマンドを認識すると、MP 100 はキャッシュメモリ 4 内のバッファ C b に格納されているアドレス変換用テーブル 20 を参照して当該データのアドレス変換を行ない、さらにそのアドレスキャッシュメモリ 4 内に存在するかどうかをキャッシュ内アドレスを調べ、判定する。

【0056】キャッシュヒット時は MP 100 はアドレス変換用テーブル 20 により CPU 1 から指定してきたアドレス (当該ボリューム No. と論理アドレス) をキャッシュメモリ 4 のキャッシュ内アドレスに変換し、キャッシュメモリ 4 へ当該データを構成する 4 つのデータブロックを読み出しに行く。具体的には MP 100 の指示のもとでキャッシュアダプタ回路 (C Adp) 11 によりキャッシュメモリ 4 からこれらのデータブロックは読み出される。キャッシュアダプタ回路 11 により読み出されたデータはデータ制御回路 (DCC) 10 の制御によりチャンネルインターフェース回路 (CH IF) 9 に転送される。チャンネルインタフェース回路 9 では CPU 1 におけるチャンネルインターフェースの protocols

に変換し、チャンネルインターフェースに対応する速度に速度調整する。チャンネルインタフェース回路 9 におけるプロトコル変換および速度調整後は、チャンネルバス 8 により CPU 1 へデータ転送を行なう。

【0057】一方、キャッシュミス時は MP 100 はドライブインタフェース回路 13 に対し、ディスク装置への読み出し要求を発行するように指示する。ドライブインタフェース回路 13 では SCSI の読みだし処理手順に従って、読みだしコマンドを SB を介して発行する。

【0058】ディスクコントローラ 2 は、書き込みと同様に MP 100 によりキャッシュメモリ 4 内のアドレス変換用テーブル 20 から CPU 1 により指定された論理ボリューム No. と論理アドレスから要求されたデータを構成する 4 つのデータブロックに対するアドレスポインタを決定し、決定された 4 つのアドレスポインタに対応する Drive 内アドレスを決定する。こうして、要求されたデータに対する 4 つのデータブロックに対して実ボリューム No. とドライブ内アドレスを決定する。これら 4 つのデータブロックは、アドレステーブルポインタに含まれるサブ論理アドレスの大きさの逆順に以下のようにして読み出される。

【0059】次に、MP 100 の指示によりドライブインタフェース回路 13 は、SCSI バス SB に最初のデータブロック a に対する実ボリューム No. が割り当てられているディスク装置例えば 56 (1) をコネクとし、読出指令とドライブ内アドレスとをディスク装置 56 (1) へ送り、SCSI バス SB からディスク装置 56 (1) をディスコネクトする。

【0060】ドライブインタフェース回路 13 から読み出しコマンドを発行されたディスク装置 56 (1) においては、MP 7 (1) a の制御下で送られてきたドライブ内アドレスへのシーク、回転待ちのアクセス処理を行なう。

【0061】このアクセス処理と並行して、MP 100 は、次のデータブロック b の読み出しを同様の手順で指示する。

【0062】一方、ディスク装置 56 (1) では MP 7 (1) a の制御のもとで、送られてきたドライブ内アドレスの位置から送られてきた識別子と同じ識別子の付いたデータブロック a を読み出してローカルバッファ 7 (1) b に保持する。そして、実ドライブ 7 (1) は SCSI バス SB にコネクとし、識別子と共にデータブロック a を SB を介してドライブインタフェース回路 13 へ転送する。ドライブインタフェース回路 13 では転送されてきた識別子の付いたデータブロック a の中でデータブロック a のみをドライブ側キャッシュアダプタ回路 (C Adp) 12 に転送し、キャッシュアダプタ回路 12 ではキャッシュメモリ 4 内の C b にデータブロック a を格納し、識別子は MP 100 へ転送し、SCSI バス SB からディスコネクトする。データブロック a の読

み出しと転送に並行して、ディスク装置56(2)は、データブロックbの読み出しを、同様に行い、データブロックaの転送後にバスSを用いてこのデータブロックbを転送する。以下、同様にして、データブロックc、dをそれぞれディスク装置56(1)、(2)から読み出す。

【0063】MP100は、データブロックa、b、c、dをそれぞれに付された識別子内のサブ論理アドレスの大きさの逆順に連結して読出データを構成し、その読出データを上位インタフェースコントローラ3によりCPU1へ送出する。

【0064】以上によりデータ読出し処理を終了する。そのときの動作は図4に示すとおりである。この場合も、データの書き込みの場合と同じく所要時間は、図14のディスク処理装置601の場合よりややかかる程度であり、比較的短時間である。

【0065】かくして上記ディスク処理装置101によれば、データの書き込み/読出し時間が比較的短くて済み、且つ、SCSIバスSBが共通であるから、構成が簡単になる。

【0066】なお、CPU1から見れば論理ディスク装置に対してデータの書き込み/読出しを行っているだけなので、CPU1の構成(OS)は一般的な構成でよい。

【0067】また、上記第1実施例では、2台のディスク装置56(1)、56(2)を用いたが、3台以上でも同様である。

【0068】(第2実施例)図5は、本発明の第2実施例によるディスク処理装置201の全体構成図である。

【0069】このディスク処理装置201は、第1実施例におけるディスク装置56(1)、56(2)に代えて、並列ディスク装置66(1)、66(2)を具備している。

【0070】並列ディスク装置66(1)は、共有バッファ7ドライブコントローラ8(1)と、それにスカジバスSB1、SB2により並列に接続された2台のディスク装置56(1,1)、56(1,2)を有している。それぞれのディスク装置はドライブ7(1,1)又は7(1,2)とバッファつきドライブコントローラ8(1,1)又は8(1,2)からなる。

【0071】並列ディスク装置66(2)についても同様である。

【0072】共有バッファドライブコントローラ8(1)は図5に示すように、並列ディスク装置66(1)の制御を行なうマイクロプロセッサ16と共有バッファメモリ14とサブドライブインタフェース15により構成される。このサブドライブインタフェース15はディスクコントローラ2内のドライブインタフェース13(図1)と共有バッファメモリ14間のデータ転送制御と、共有バッファメモリ14と並列ディスク装置66内のディスク装置56(1,1)56(1,2)この間のデー

タ制御を行なう。各ディスク装置56(1,1)又は56(1,2)の構造は図1のそれらと同じであり、ドライブコントローラ8(1,1)又は8(1,2)とドライブ7(1,1)又は7(1,2)からなる。ドライブコントローラ8(1,1)又は8(1,2)の構造は図1のドライブコントローラ8

(1)と同じであり、その内部にバッファメモリを有する。並列ディスク装置66(2)の構造も同様である。

【0073】このディスク処理装置201では、並列ディスク装置66(1)、66(2)がディスクコントローラ2に対して仮想ドライブとして働く。

【0074】ディスクコントローラ2は、実施例1のそれと同じ構造を有する。

【0075】この実施例では、アドレス変換テーブル20に含まれるメインテーブル20aは、図7に示すように、CPU1から指定された論理ボリューム番号と論理アドレスの組みに対してアクセスすべきデータを構成する4つのデータブロックa~dに割り当てられた4つのアドレステーブルポインタを決定するのは、実施例1と同じであるが、2つのデータブロックaとbの組みと、cとdの組みとに対して、仮想ボリューム番号として、それぞれ並列ディスク装置66(1)、66(2)の番号

を決定する点で実施例1のものとは異なる。サブテーブル20bはこのメインテーブル20aとサブテーブル20bは、ディスクコントローラ2内のキャッシュメモリ(図示せず)に保持されている点は実施例1の場合と同じであるが、サブテーブル20bはさらにそのコピーがドライブコントローラ8(1)、8(2)内のバッファ14内に保持されている点が実施例1と異なる。

【0076】本実施例では、ドライブコントローラ8(1)、8(2)内の共有バッファ14は、図1のローカルバッファ7(1)b、7(2)bの2倍の容量を持っていて、実施例1における2つのデータブロックを保持するようになっている。したがって、データブロックa、bを合せたデータブロックAと、データブロックc、dを合せたデータブロックBとが共通のSCSIバスSBを介してそれぞれディスクコントローラと並列ディスク装置66(1)、66(2)間で転送されるようになっている。

【0077】さて、本実施例における書き込み動作を実施例1と異なる点を中心に説明する。ディスクコントローラ2は、CPU1から書き込み要求を受けとったとき、メインテーブル20aを用いて、書き込むべきデータを構成する4つのデータブロックa、b、c、dに対してCPU1から送られてきた論理ボリュームNo.と論理アドレスから二つの仮想ボリュームNo. (実際は並列ディスク装置66(1)、66(2)の番号)を決定する。その後、最初の仮想ボリューム番号VV0#1を用いてデータブロックaとbからなるデータブロックAを並列ディスク装置66(1)に転送し、続いて、第2の仮想ボリューム番号VV0#2を用いてデータブ

ックcとdからなるデータブロックbを並列ディスク装置66(2)へスカジーバスSBを介して転送する。データブロックAの転送時には、データブロックa、bに割り当てられたアドレステーブルポインタも識別子として転送する。

【0078】並列ディスク装置66(1)では、ドライブコントローラ8(1)が転送されたデータブロックAを共有バッファ14に保持するマイクロプロセッサ16が共有バッファ14にあるサブテーブル20bにより、データブロックAとともに送られてきたデータブロックa、bに対するアドレステーブルポインタこれは(実ボリュームNo.とサブ論理アドレスからなる)から実際にデータブロックa、bが格納されている実ドライブ内におけるアドレスであるドライブ内アドレスを決定する。

【0079】この後のMP16はサブドライブインタフェース15に対し実ドライブ7(1、1)、7(1、2)へデータブロックa、bの書き込み処理を行なうように指示する。この際、データブロックAに付された識別子とデータブロックaまたはbに対して決定されたドライブ内アドレスを、データブロックaまたはbに付して転送する。この結果このインタフェース15は、データブロックa、bをそれぞれスカジーバスSB1、SB2を介して並列にドライブコントローラ8(1、1)、8(1、2)に転送する。これらのコントローラはそれぞれデータブロックa、bをその内部にあるバッファ図示せず)に保持した後、ドライブ7(1、1)7(1、2)に書き込む。こうして、ドライブコントローラ8

(1)に転送されたデータブロックa、bは、実ドライブ7(1、1)、7(1、2)に対し並列に書き込まれる。また、並列ディスク装置66(2)においてもデータブロックBについて、並列ディスク装置66(1)と同様に処理を行なう、実ドライブ7(2、1)、7(2、2)に対しデータブロックc、dを並列に同時に書き込む。

【0080】なお、これらのデータブロックa~dの書き込み時には、それぞれのデータブロックに対して割り当てられた、アドレステーブルポインタが識別子としてそれぞれのデータブロックと一緒に書き込まれる。

【0081】この時の実ドライブへのデータブロックの書き込み方法は、実施例1におけるディスクコントローラ2のディスク装置への書き込みと同じである。本実施例では、データブロックAとBの転送は順次共通のバスSBを介して行なわれるが、データブロックa、b、c、dは、それぞれ並列に実ドライブに書き込まれる。しかもデータブロックA、Bの転送時間はいずれのデータブロックa、b、c又はdの、ドライブへの書き込み時間より速いので、結局、本実施例では、データブロックa~dのドライブへの書き込みのための所要時間は実施例1に比べて約1/2で済む。

【0082】なお、このように書き込まれデータブロックa~dの読出し処理時は、書き込みとは逆に並列ディスク装置66(1)では、ドライブコントローラ8

(1)が実ドライブ7(1、1)、7(1、2)からデータブロックa、bを並列に読み出し、それぞれのデータブロックa、bに付随する識別子を元にドライブコントローラ8(1)でこれらを結合してデータブロックAとし、ディスクコントローラ2のキャッシュメモリ4のバッファC bへ転送する。このとき、それぞれのデータブロックa、bに付された識別子をこのデータブロックAの識別子として使用する。

【0083】並列ディスク装置66(2)でも同様データブロックBを、ディスクコントローラ2のキャッシュメモリ4のバッファC bへ格納する。

【0084】ディスクコントローラ2は、送られてきたからデータブロックA、Bをそれぞれ付された識別子を元に連結し、読みだしデータを構成し、その読みだしデータを上位インターフェースコントローラ3によりCPU1へ送る。

【0085】かくして上記ディスク処理装置201によれば、データの書き込み/読出し時間が比較的短くて済み、且つ、SCSIバスSBが共通であるから、構成が簡単になる。また、大きなバッファ容量の仮想ドライブをSCSIバスSBに接続したことになるから、SCSIバスに対する仮想ドライブの接続/ディスク接続回数を減少させることが出来る。

【0086】なお、上記第2実施例では、並列ディスク装置は2台の実ドライブを持つとしたが、3台以上の実ドライブを持つ場合も同様である。

【0087】(第3実施例)図8は、本発明の第3実施例によるディスク処理装置301の全体構成図である。図において、図1又は図5と同じ参照番号は同じものをさす。

【0088】このディスク処理装置301は、ディスクコントローラ32と、4台のディスク装置56(1、1)、56(1、2)、56(2、1)、56(2、2)とからなり、CPU1に接続されている。

【0089】本実施例では、デバイスコントローラ32は2つのスカジーバスSB(1)、SB(2)を有し、2つのディスク装置56(1、1)、56(1、2)は、ディスクコントローラ32に1本のSCSIバスSB(1)により接続され、また、他の二つのディスク装置56(2、1)、56(2、2)が、ディスクコントローラ32にバスSB(2)により接続されている。

【0090】本実施例で用いるアドレス変換テーブル20は図9に示すものであり、実質的に図2のものと同じである。

【0091】次に、図10を参照してデータ書き込み処理の手順を説明する。

【0092】ディスクコントローラ32はCPU1から

送られてきた論理ボリュームNo. と論理アドレスから実施例1の場合と同様にして、書き込みデータを構成する4つのデータブロックのそれぞれに対してアドレステーブルポインタドライブアドレスを決定する。本実施例ではデータブロックa, c, b, dをディスク装置56(1,1), 56(1,2), 56(2,1), 56(2,2)に割当てて点が実施例1と異なる。

【0093】実施例1と同様な手順でデータブロックa, cをそれぞれスカジーバスSB(1)を介してディスク装置56(1,1), 56(1,2)に順次転送し、それぞれのデータブロックをドライブ7(1,1), 7(1,2)に格納させる。これらの処理と並行してデータブロックb, dをそれぞれバスSB(2)を介してディスク装置56(2,1), 56(2,2)に並列に転送し、それぞれのデータブロックを実ドライブ7(2,1), 7(2,2)に格納させる。

【0094】読みだし時は書き込みとは逆に、実施例1と同様な手順で実ドライブ7(1,1), 7(1,2)からデータブロックa, cをディスクコントローラ32へ読みだし、この処理と並行して実ドライブ7(2,1), 7(2,2)からデータブロックb, dをディスクコントローラ32へ読みだし、データブロックa, b, c, dをそれぞれに付された識別子に含まれるサブ論理アドレスの順に連結して読出データを構成し、その読出データを上位インタフェースコントローラ3によりCPU1へ送出する。

【0095】以上によりデータ書き込み処理を終了するが、所要時間は、4台のディスク装置を4本のSCSIバスにより並列に接続した場合よりややかかる程度であり、比較的短時間である。

【0096】データ読出し処理は、上記データ書出し処理と逆の手順になる。

【0097】上記第3実施例によれば、データの書き込み／読出し速度をさらに向上させることが出来る。

【0098】(第4実施例)図11は、本発明の第4実施例による多重記録用のディスク処理装置を示す模式図である。

【0099】ここで2枚のディスク88A, 88Bは、同一のデータを多重に書き込むためのディスクであり同期して回転している。

【0100】ディスク88Aには、データの書き込みと読み出しを行う読書きヘッド21Aが設置されている。

【0101】ディスク88Bには、データの書き込みと読み出しを行う読書きヘッド21Bが設置されている。

【0102】データを書き込む場合、ヘッド21Aには遅延なし書き込みデータが供給されるが、ヘッド21Bには半回転遅延回路28を介してディスクがさらに1/2回転後に同じ書込データが供給される。このため同一データの書き込み位置は、ディスク88Aとディスク88Bとで1/2回転ずれる。

【0103】このデータを読み出す場合、ディスク88A内のこのデータの先頭を読書きヘッド21Aによりサーチすると同時にディスク88Bの同じデータの先頭を読書きヘッド21Bによりサーチする。ところが、上記のように同一データの書き込み位置はディスク88Aとディスク88Bとで1/2回転ずれているため、読書きヘッド21Aまたは読書きヘッド21Bのいずれか一方が早くデータの先頭にアクセスする。そこで、先着採用回路29は、早くデータの先頭にアクセスしたディスクからデータの読み出しを行う。

【0104】通常の2重化ディスク処理装置では、半回転遅延回路28がなく、かつ、二つのディスクが非同期で回転しているため、同一データの書き込み位置はディスク88Aとディスク88Bとで一定でない、従ってこれらのディスクからこのデータを読み出す場合、データの平均読出時間が1/2回転時間である。

【0105】ところが、図11のディスク処理装置では、データの平均読出時間が1/4回転時間に短縮される。

【0106】なお、ディスク88A, 88Bは、同一のディスク装置であってもよいし、別体のディスク装置であってもよい。

【0107】(第5実施例)図12は、本発明の第5実施例による他の多重記録用のディスク処理装置を示す模式図である。

【0108】図において、図11と同じ参照番号は同じものをさす。

【0109】本実施例ではディスク88Aには、データの書き込みと読み出しを行う読書きヘッド21Aが設置されている。

【0110】ディスク88Bには、データの書き込みだけを行う書き込み専用ヘッド22Bと、読み出しだけを行う読出し専用ヘッド23Bとが、1/2回転分だけずらして配置されている。

【0111】データを書き込む場合、データを、読書きヘッド21Aによりディスク88Aに書き込むと同時に書き込み専用ヘッド22Bによりディスク88Bに書き込む。したがって、ディスク88A, 88Bの同一位置に同一データが書き込まれる。

【0112】このデータを読み出す場合、ディスク88Aのデータの先頭を読書きヘッド21Aによりサーチすると同時にディスク88Bのデータの先頭を読出し専用ヘッド23Bによりサーチする。ところが、書き込み専用ヘッド22Bと読出し専用ヘッド23Bとが1/2回転分だけずらして配置されているため、読書きヘッド21Aまたは読出し専用ヘッド23Bのいずれか一方が早くデータの先頭にアクセスする。そこで、先着採用回路29は、早くデータの先頭にアクセスしたディスクからデータの読み出しを行う。

【0113】かくして、図12のディスク処理装置で

も、図11の装置の場合と同様にデータの平均読出時間が1/4回転時間に短縮される。

【0114】

【発明の効果】本発明のディスク処理装置によれば、簡単な構成でデータの書き込み／読出し時間を短縮することが出来る。

【0115】また、本発明の他のディスク処理装置によれば、多重に書き込まれた複数のディスクからデータを読み出す場合、平均読出時間を1/4回転時間に短縮することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例によるディスク処理装置の全体構成図である。

【図2】本発明の第1の実施例で用いるアドレス変換テーブルを示す図である。

【図3】図1のディスク処理装置におけるデータ書き込み処理のタイミング図である。

【図4】図1のディスク処理装置におけるデータ読出し処理のタイミング図である。

【図5】本発明の第2実施例によるディスク処理装置の全体構成図である。

【図6】本発明の第2実施例の共有バッファつきドライブコントローラの構成図である。

*【図7】本発明の第2の実施例で用いるアドレス変換テーブルを示す図である。

【図8】本発明の第3実施例によるディスク処理装置の全体構成図である。

【図9】本発明の第3の実施例で用いるアドレス変換テーブルを示す図である。

【図10】図8のディスク処理装置におけるデータ書き込み処理のタイミング図である。

【図11】本発明の第4実施例によるディスク処理装置の構成図である。

【図12】本発明の第5実施例によるディスク処理装置の構成図である。

【図13】従来のディスク処理装置の全体構成図である。

【図14】従来の他のディスク処理装置の全体構成図である。

【符号の説明】

8…チャネルバス、9…チャネルインターフェース回路、10データ制御回路、11…チャネル側キャッシュアダプタ回路、12…ディスク装置側キャッシュアダプタ回路、13…ディスク装置インターフェース回路、21A…読書きヘッド、21B…読書きヘッド、22B…書き込み専用ヘッド、23B…読込み専用ヘッド。

【図2】

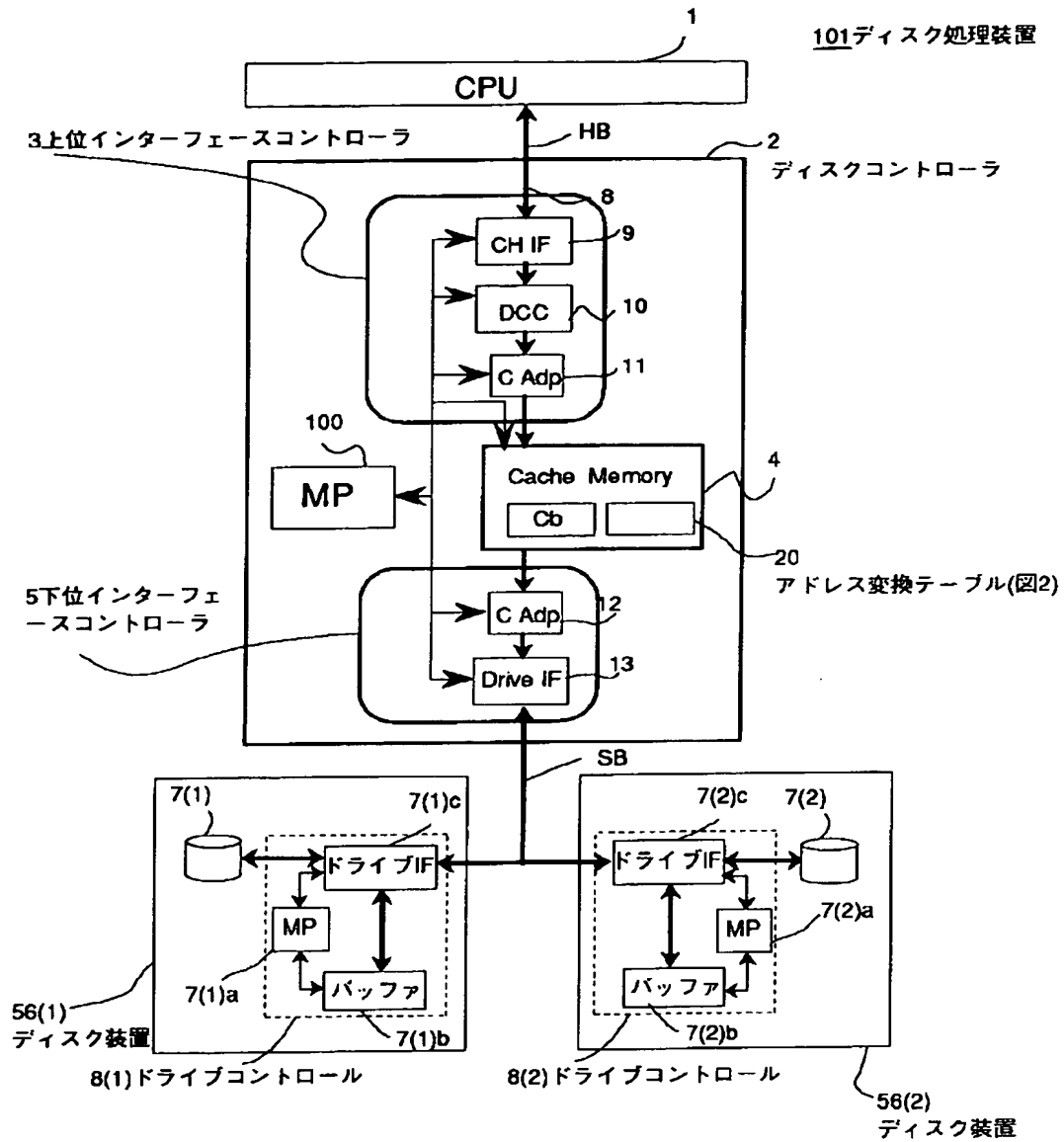
図2

20a アドレス変換テーブル

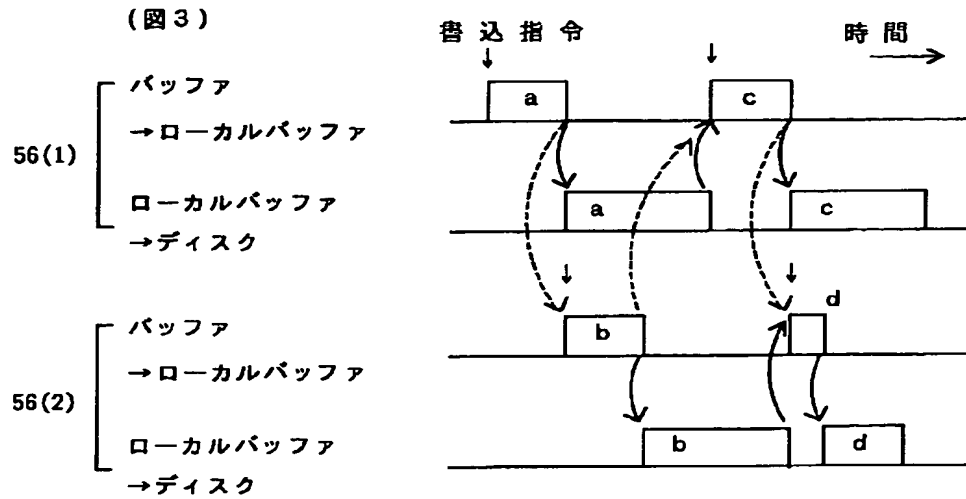
20a メインテーブル				20b サブテーブル			
論理ボリュームNo	論理アドレス	アドレステーブルポインタ		実ボリュームNo	サブ論理アドレス	ドライブ内アドレス	キャッシュ内アドレス
		実ボリュームNo	サブ論理アドレス				
LVol#1	LADL#1	PVol#1	PADL1.1	PVol#1	PADL1.1	DADR1	CADR1.1
		PVol#2	PADL1.2		PADL1.3	DADR5	—
		PVol#1	PADL1.3		PADL5.1	DADR3	CADR5.1
		PVol#2	PADL1.4		PADL5.3	DADR8	—
	LADL#5	PVol#1	PADL5.1	PVol#2	PADL1.2	DADR3	CADR1.2
		PVol#2	PADL5.2		PADL1.4	DADR7	CADR1.4
		PVol#1	PADL5.3		PADL5.2	DADR4	CADR5.2
		PVol#2	PADL5.4		PADL5.4	DADR2	CADR5.4
⋮	⋮	⋮	⋮		⋮	⋮	⋮

【図 1】

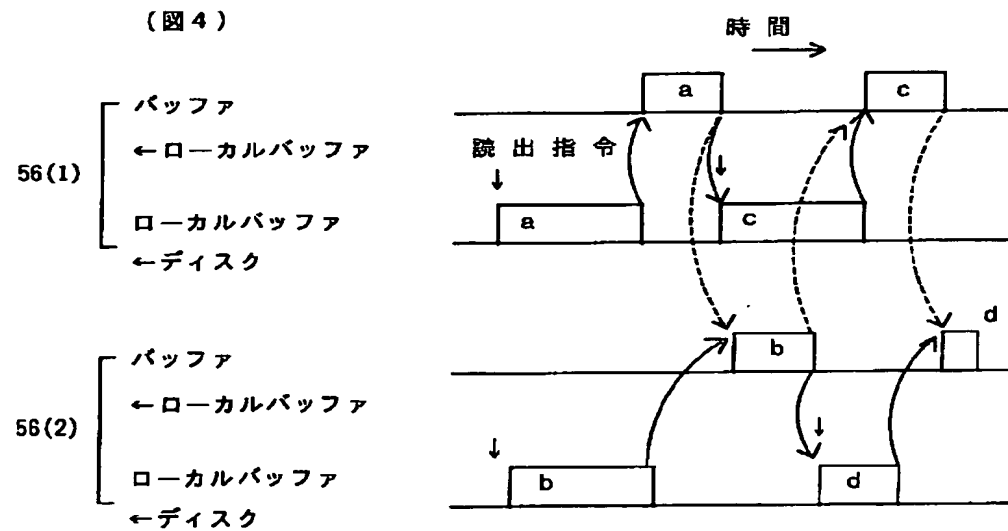
图1



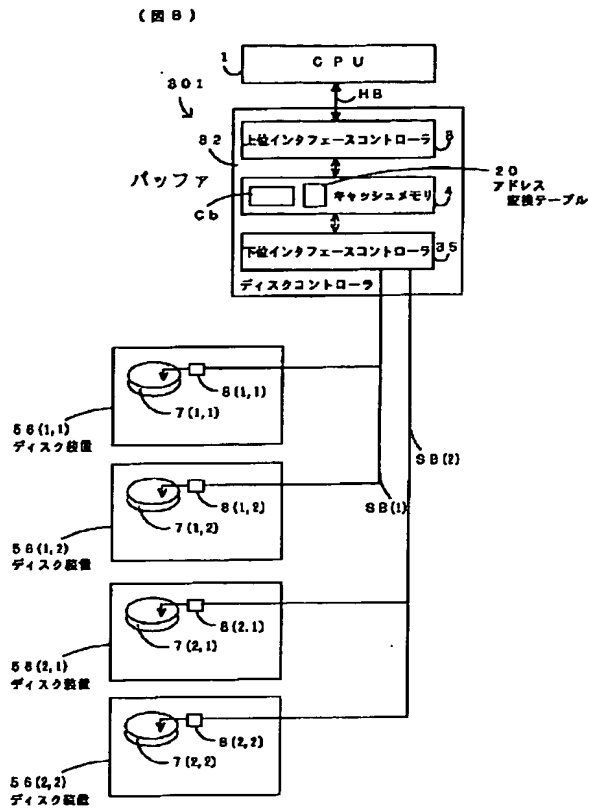
【図3】



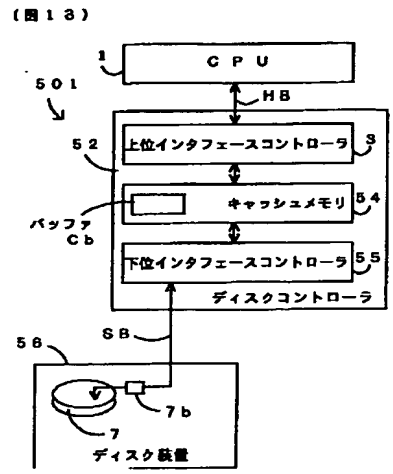
【図4】



【図8】



【図13】



【図9】

図9

20アドレス変換テーブル

20a メインテーブル

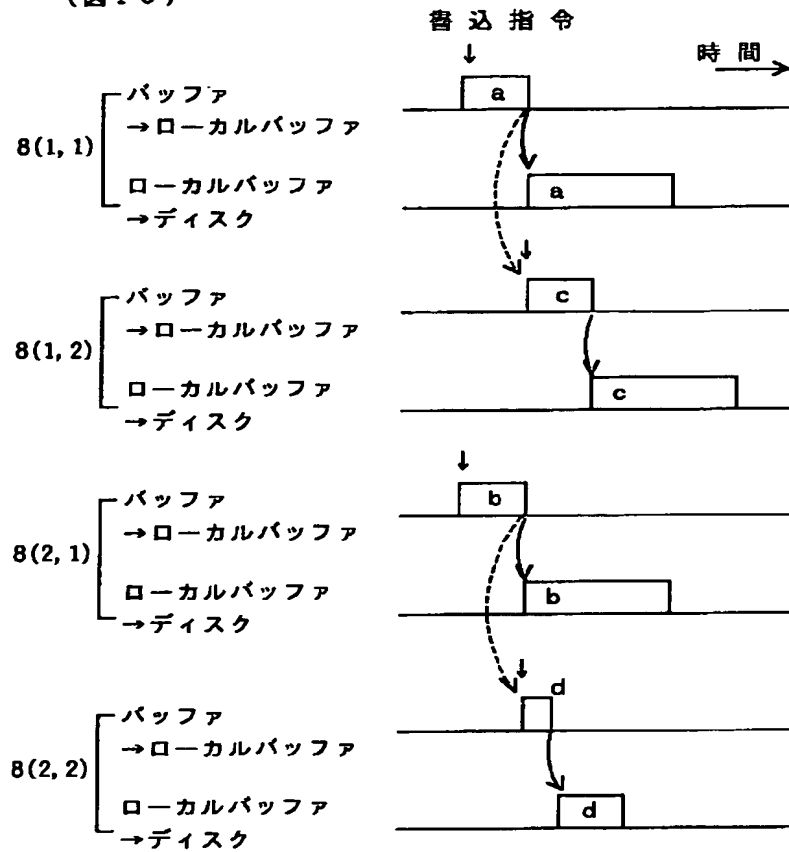
論理ボリュームNo	論理アドレス	アドレステーブルポインタ	
		実ボリュームNo	サブ論理アドレス
LVol#1	LADL#1	PVol#1	PADL1.1
		PVol#2	PADL1.2
		PVol#3	PADL1.3
		PVol#4	PADL1.4
⋮	⋮	⋮	⋮

20b サブテーブル

実ボリュームNo	サブ論理アドレス	ドライブ内アドレス	キャッシュ内アドレス
PVol#1	PADL1.1	DADR1	CADR1.1
⋮	⋮	⋮	⋮
PVol#2	PADL1.2	DADR3	CADR1.2
⋮	⋮	⋮	⋮
PVol#3	PADL1.3	DADR2	CADR1.3
⋮	⋮	⋮	⋮
PVol#4	PADL1.4	DADR5	CADR1.4
⋮	⋮	⋮	⋮

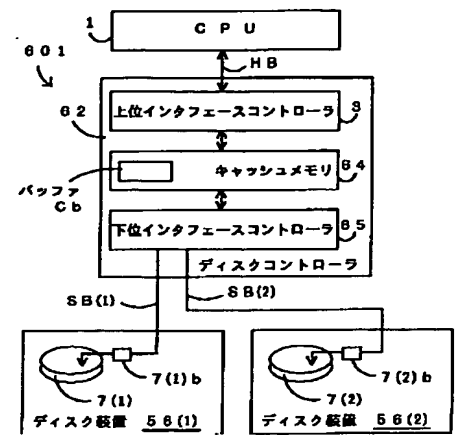
【図10】

(図10)



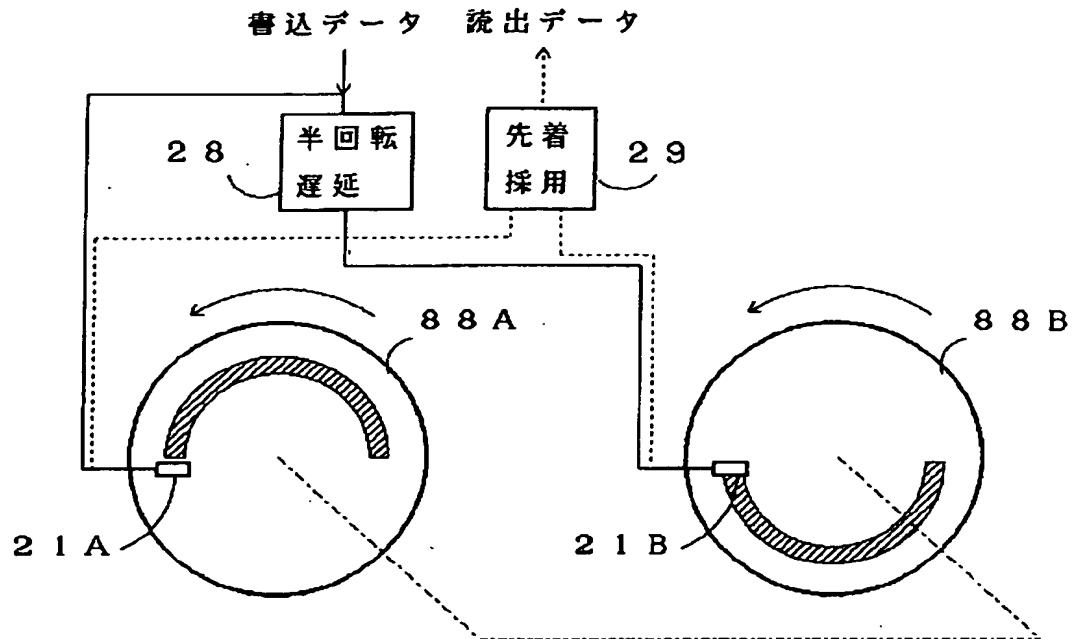
【図14】

(図14)



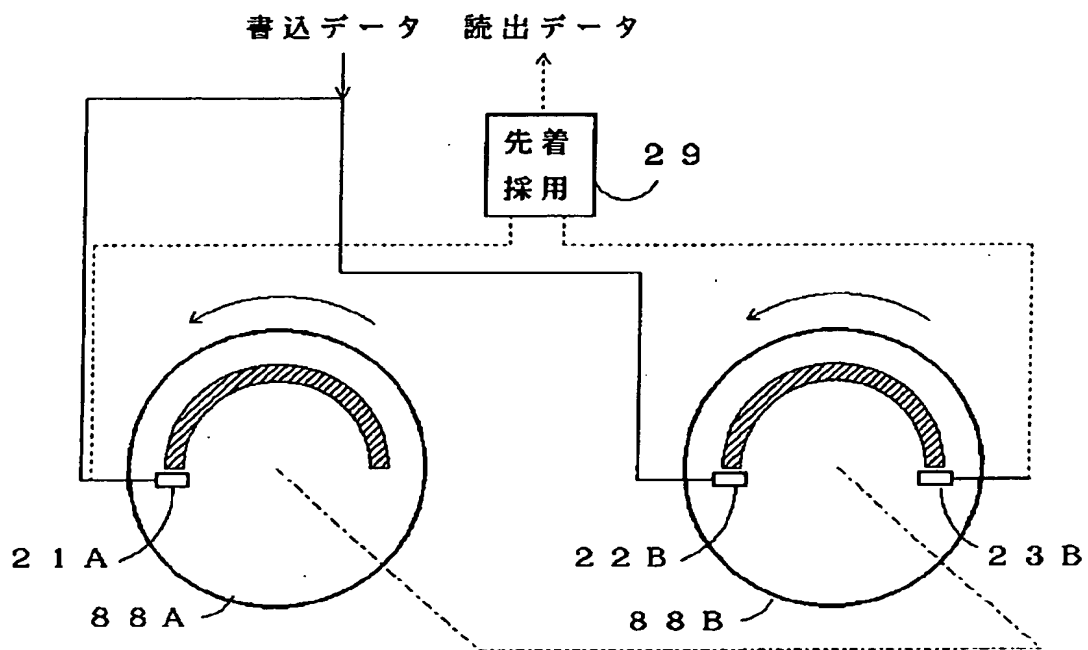
【図11】

(図11)



【図12】

(図12)



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.